

Die beiden MAGIC-Teleskope stehen auf einem 2.200 Meter hohen Vulkankegel, damit die Atmosphäre möglichst wenig Cherenkov-Licht schluckt. Sie sind 85 Meter voneinander entfernt, das 2008 eingeweihte zweite Teleskop verbessert die Empfindlichkeit und die Auflösung des Systems erheblich. Ihre Spiegel bestehen aus einzelnen Facetten aus Aluminium, getragen von einer offenen Gitterkonstruktion, die so leicht ist, dass das Teleskop schnell in jede Himmelsrichtung gedreht werden kann. Die Spiegel besitzen eine aktive Justierung, die computergesteuert kleinere Deformationen des Gerüsts ausgleicht. Das Teleskop ist so immer optimal fokussiert und wirft das schwache Cherenkov-Licht auf die Photonenvervielfacher, die die Lichtblitze in elektrische Signale umwandeln.



1615 Kameraaugen
sehen schwächste
Lichtblitze

FEINSTE
LICHTSIGNALE

Name: Major Atmospheric Gamma Imaging
Cherenkov Telescope

Standort: Observatorio del Roque de los Muchachos, La
Palma (Kanarische Inseln)

Kosten: je 4 Millionen Euro

Spiegeldurchmesser: je 17 Meter

Gewicht: je 65 Tonnen

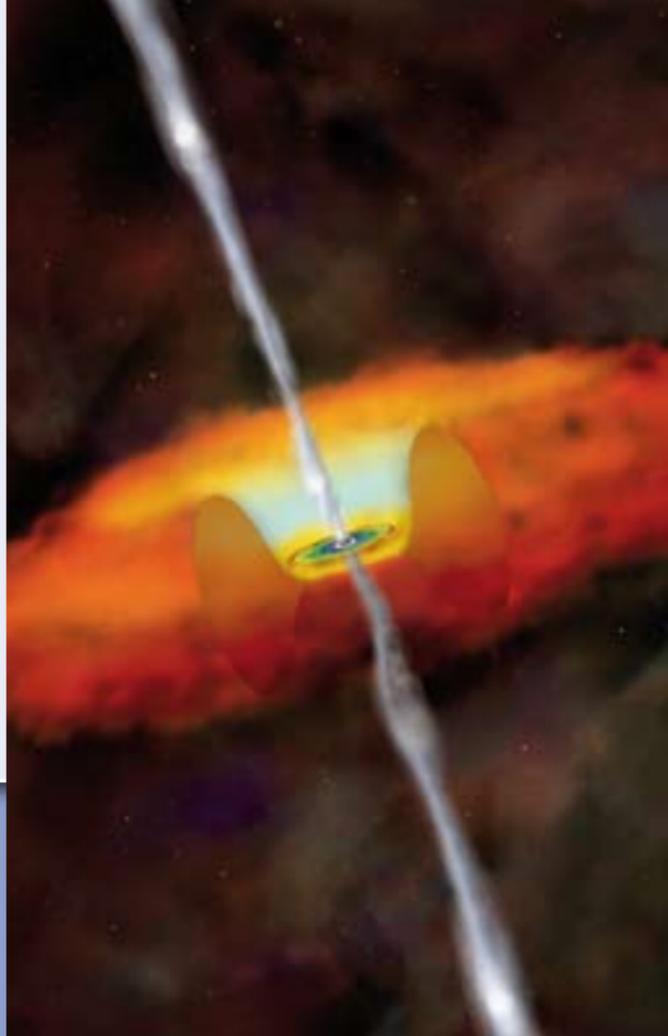
Spiegelfläche: je 234 Quadratmeter,
970 Einzelspiegel à 0,25 m² (MAGIC-I),
234 Einzelspiegel à 1 m² (MAGIC-II)

Kamera: 576 Photomultiplier (MAGIC-I),
1039 Photomultiplier (MAGIC-II)

Belichtungszeit: wenige milliardstel Sekunden

Beobachtungsobjekte: Energiereiche Objekte, wie Aktive
Galaktische Kerne, Pulsare, Supernova-Überreste,
Röntgen-Doppelsterne, Gammastrahlenblitze,
potenzielle Signale Dunkler Materie

MAGIC
IM DETAIL



Schwache Signale
von den
gewaltigsten
Ereignissen im
Universum

Der MAGIC- Nachfolger – ein Riesenteleskop aus 100 Puzzleteilen?

An Bau und Betrieb der MAGIC-Teleskope sind rund 150 Physiker aus 24 Instituten in neun Ländern beteiligt (Stand 2008). Um die Präzision der Messungen zu verbessern, arbeiten sie auch an Konzepten für zukünftige Teleskope, die einen größeren Teil der durch Gammaquanten ausgelösten Lichtscheibe vermessen können. Geplant ist, bis zu hundert Teleskope nach dem Vorbild von MAGIC zu einem Riesenteleskop zu bündeln. Dazu wird das Max-Planck-Institut für Physik auch mit Forschungsteams kooperieren, die ähnliche Experimente an anderen Orten der Welt betreiben.



MAGIC-Kollaboration
c/o Max-Planck-Institut für Physik
(Werner-Heisenberg-Institut)

Föhringer Ring 6
80805 München

Tel.: (089) 32354-0

Fax: (089) 32267-04

Internet: wwwmagic.mpp.mpg.de

E-Mail: magic@mpp.mpg.de

Konzept und Redaktion: Science&Media, Büro für Wissenschafts- und Technik-Kommunikation, Betastr. 9A, 85774 München-Unterföhring
Mail: redaktion@scienceundmedia.de, **Web:** www.scienceundmedia.de
Text: Rudolf Böck und Robert Wagner (MAGIC), Bernd Müller, 73732 Esslingen
Gestaltung: Vasco Kintzel, 85617 Aßling bei München
Druck: FiBo Druck und Verlags GmbH, 82061 Neuried
Bilder: NASA/CXC/M.Weiss; NASA/ESA/STScI/AURA; NASA/ESA/M. Robberto/STScI; SAO CXC/NASA; NASA/JPL-Caltech/L. Rudnick; NRAO/VLA/L. Rudnick; R. Wagner, MAGIC

WEITERE INFORMATIONEN
WWWMAGIC.MPP.MPG.DE

Die MAGIC Teleskope



AUGEN FÜR DAS
UNSICHTBARE UNIVERSUM

Gammastrahlen – ein neues Fenster der Astrophysiker ins Universum

Wenn wir zum Nachthimmel schauen, sehen wir nur das schwache Licht der Sterne. Könnten unsere Augen auch Gamma- oder Röntgenstrahlung wahrnehmen, würden wir noch viel mehr entdecken. Etwa masseverschlingende Schwarze Löcher, Milliarden Lichtjahre von uns entfernt, oder das Nachglühen gewaltiger Sternexplosionen.

Manches davon sehen die beiden MAGIC-Teleskope, die von einer Arbeitsgemeinschaft von Forschungsinstituten und Universitäten aus neun Ländern unter führender Beteiligung des Max-Planck-Instituts für Physik (München) gebaut wurden. Sie sind für extrem energiereiche Gammastrahlung empfindlich und ermöglichen einzigartige Einblicke in die Geburt unseres Universums und in das Entstehen und Vergehen von Sternen und Galaxien.





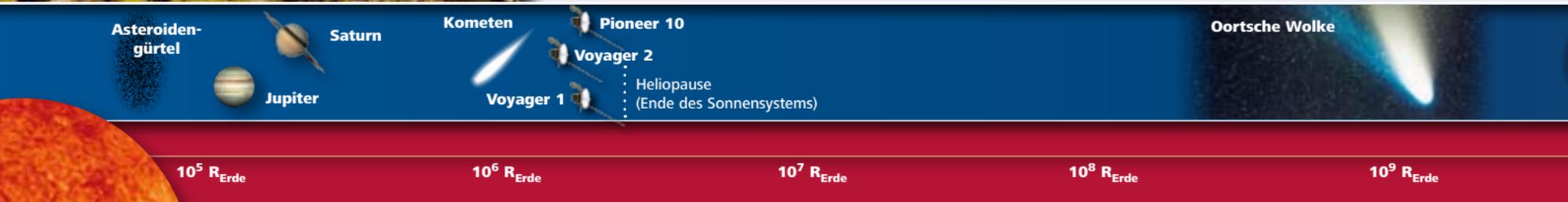
Wie beobachtet man Schwarze Löcher?

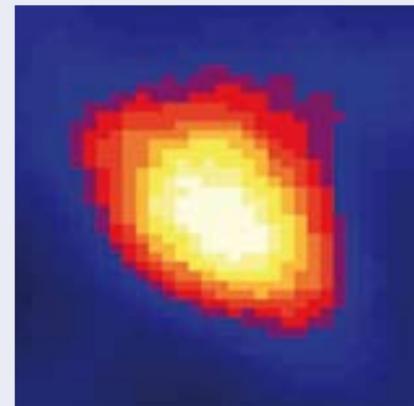
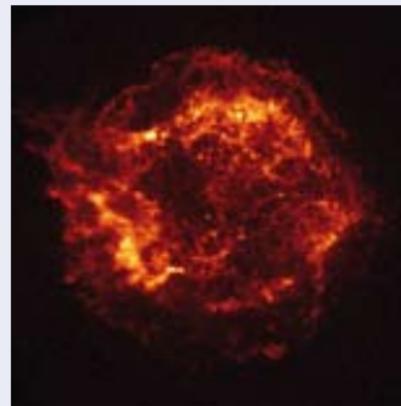
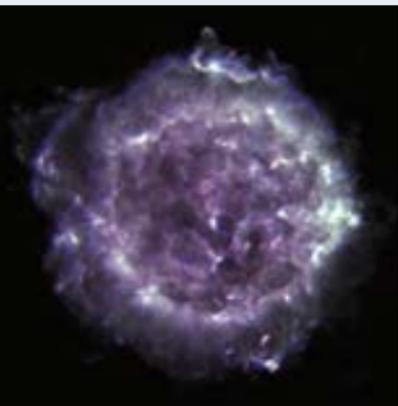
Diese gewaltigen Objekte bestehen aus extrem verdichteter Materie. Ihre Anziehungskraft ist so groß, dass ihnen sogar Licht nicht entkommen kann. Sie erscheinen daher für Beobachter schwarz. Schwarze Löcher ziehen auch große Mengen Materie an sich. Dabei wird kosmische Strahlung frei, die indirekt wichtige Hinweise über das Schwarze Loch liefert, zum Beispiel Gammastrahlung.

Rasch Teilchen der Gammastrahlung – Photonen mit milliardenfacher Energie des sichtbaren Lichts – in die Erdatmosphäre, erzeugen sie in über zehn Kilometern Höhe einen Schauer von Teilchen. Gammastrahlung lässt sich am Erdboden nicht direkt beobachten. Allerdings senden die entstandenen Teilchen schwache bläuliche Lichtblitze aus, das so genannte

Cherenkov-Licht – benannt nach dem russischen Physiker Pawel Cherenkov – tausendfach zu kurz und schwach, als dass menschliche Augen sie noch wahrnehmen könnten.

Jedes Gammaquant löst viele schwache bläuliche Lichtblitze aus, die als Lichtscheibe von rund 220 Metern Durchmesser am Boden ankommen. Die MAGIC-Teleskope mit ihren je 17 Metern Durchmesser messen einen Ausschnitt aus dieser Scheibe mit ihren empfindlichen Sensoren. Aus der Lichtverteilung lässt sich die Richtung berechnen, aus der die Gammastrahlung kam, und ihre Energie. 2006 hat das MAGIC-Teleskop die bisher ältesten Gammastrahlen nachgewiesen: Sie stammen aus dem Aktiven Galaktischen Kern 3C 279 im Sternbild Jungfrau und waren 5,3 Milliarden Jahre bis zur Erde unterwegs.





Was unser Auge im Weltall nicht sieht: Jeder Bereich der elektromagnetischen Wellen enthüllt andere Details aus dem Supernova-Überrest Cassiopeia A. Von links: Radiowellen, Infrarot, sichtbares Licht, Röntgenstrahlen, Gammastrahlen.

Schwere Sterne beenden ihr Leben in gewaltigen Explosionen, in so genannten Supernovae. Als Folge davon wird Gammastrahlung frei, die sich noch über Jahrhunderte als Nachglühen des verlöschenden Sterns beobachten lässt.



Die hellste Gammastrahlung im Universum stammt von den mysteriösen Gammastrahlenblitzen, die nur Minuten dauern, oft noch weniger. Bisher wurden sie nur von Satelliten aus beobachtet, erstmals 1967. Ihre Ursache kennt man nicht genau, aber sie zählen zu den energiereichsten Ereignissen im Universum. MAGIC wird helfen, die Entstehung der Blitze zu entschlüsseln. Das Teleskop ist so konstruiert, dass es in 30 Sekunden in die Richtung des Blitzes drehen kann, wenn Satelliten Alarm schlagen.

MAGIC blickt über 5 Milliarden Jahre in die Vergangenheit

